

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-296969

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H05B 33/26

G09F 9/30

H05B 33/10

(21)Application number : 06-087036

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 26.04.1994

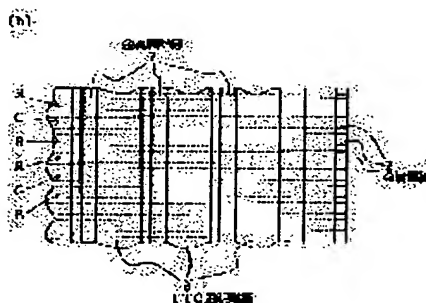
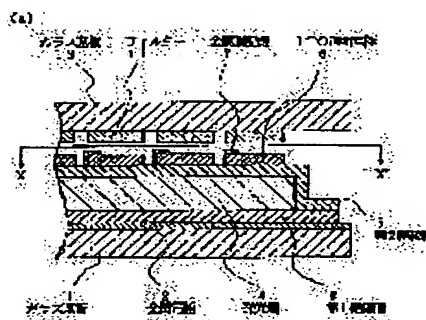
(72)Inventor : KAWAMURA YUKINORI
KATO HISATO
KAWASHIMA TOMOYUKI
TERAO YUTAKA

(54) THIN FILM ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a thin film EL element which has a sufficient picture element fill factor for use in a color EL panel and can be manufactured with high yield from the production line.

CONSTITUTION: A metal electrode 1, the first insulative layer 3, light emission layer 4, the second insulative layer 5, and an ITO transparent electrode 6 are laminated on a glass base board 1 to generate an inverted structure, which is combined with a filter 11 formed on a glass board 12 so that a color EL panel is constructed. Among two sets of electrode stripes intersecting perpendicularly, the data line side is used as the metal electrode 2 while the raster side is used as the ITO transparent electrode 6 furthermore. a metal film wiring 7, for example consisting of an Al/Ni laminate film, is formed on the oversurface of the electrode 6, or otherwise, part thereof is formed between picture elements on the side face.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 2 9 6 9 6 9

(43) 公開日 平成7年(1995)11月10日

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 5 B 33/26

G 0 9 F 9/30

H 0 5 B 33/10

3 6 5 A 7610-5 G

審査請求 未請求 請求項の数 3

O L

(全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-87036

(22) 出願日 平成6年(1994)4月26日

(71) 出願人 000005234

富士電機株式会社

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

(72) 発明者 河村 幸則

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72) 発明者 加藤 久人

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(72) 発明者 河島 朋之

神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

(74) 代理人 弁理士 山口 巖

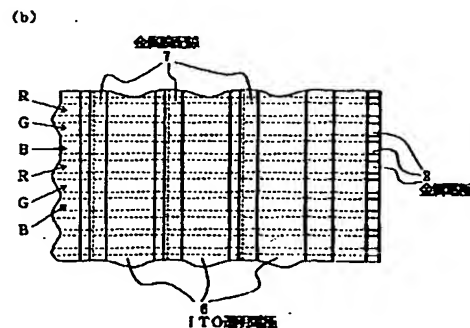
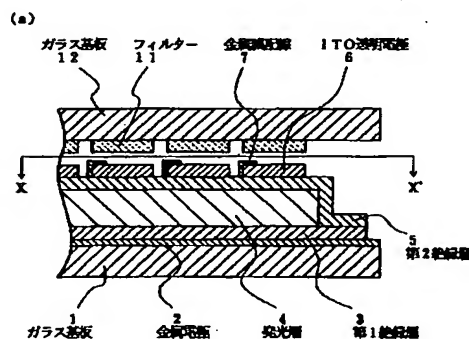
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜エレクトロルミネッセンス素子

(57) 【要約】

【目的】 カラーELパネル用として十分な画素のフィルファクターを有し、かつ、高い歩留りで製作可能なものとする。

【構成】 ガラス基板1の上に、金属電極2、第1絶縁層3、発光層4、第2絶縁層5、およびITO透明電極6を順次積層して反転構造とし、ガラス基板12に形成したフィルター11と組み合わせてカラーELパネルを構成する薄膜EL素子において、直交する2組の電極ストライプのうち、データ線側を金属電極2、走査線側をITO透明電極6とし、さらに、例えばAl/Niの積層膜からなる金属膜配線7をITO透明電極6の上面に、あるいはその一部を側面の画素間に形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】基板上に金属電極、第 1 絶縁層、発光層、第 2 絶縁層、および ITO 透明電極層を順次積層して形成され、カラーフィルターと組み合わせてカラーエレクトロルミネッセンスパネルを構成する薄膜エレクトロルミネッセンス素子において、直交する 2 組の電極ストライプのうち、データ線側を金属電極とし、走査線側を ITO 透明電極とし、前記 ITO 透明電極に接して金属膜配線を形成したことを特徴とする薄膜エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 2】請求項 1 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子において、ITO 透明電極に接して形成された金属膜配線は、ITO 透明電極の上表面の画素上と側面の画素間とにまたがり形成された金属膜配線であることを特徴とする薄膜エレクトロルミネッセンス素子。

【請求項 3】請求項 1 または 2 記載の薄膜エレクトロルミネッセンス素子において、ITO 透明電極に接して形成された金属膜配線は、Al と Ni の積層膜からなることを特徴とする薄膜エレクトロルミネッセンス素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、カラーフィルターと組み合わせて用いられる反転構造の薄膜エレクトロルミネッセンス素子（以下、薄膜 EL 素子と略記する）に関する。

【0002】

【従来の技術】通常、薄膜 EL 素子は、基板の上に、一対の電極層で挟んで薄膜状に形成された発光層に、交流電圧を印加してエレクトロルミネッセンス発光（以下、EL 発光と略記する）を得るものである。図 2 は、従来より用いられている代表的な薄膜 EL 素子の基本構成を示す断面図である。

【0003】ガラス基板 1 の上に ITO（インジウムとスズの酸化物）からなるストライプ状の ITO 透明電極 8、第 1 絶縁層 3、発光層 4、第 2 絶縁層 5 が順次形成され、最上部に、ITO 透明電極 8 のストライプと直交するストライプとして配置された金属電極 9 が形成されている。電圧が印加された ITO 透明電極 8 と金属電極 9 に挟まれた部分の発光層 4 で生じた EL 発光は、ITO 透明電極 8 およびガラス基板 1 を通して、図中の下方へと取り出される構成である。

【0004】現在、Mn 添加 ZnS を発光層 4 に用いた薄膜 EL 素子による黄橙色のモノカラー EL パネルが実用化されているが、その一般的なパネル表示部の大きさは対角線として 9～10 インチであり、走査線側電極がデータ線側電極よりも長い長方形である。画素数は 640 x 400～480 で、走査線側電極、データ線側電極とも電極のピッチは同一で、約 0.3mm である。通常、導電性に優れた金属電極を長さの長い走査線側電極に用い、導電性の悪い ITO 透明電極を長さの短いデータ線側電極に用

いることによって、ライン抵抗の増大を抑えている。さらに、駆動周波数の上昇と表示面積の拡大を目的として、導電性の悪い ITO 透明電極に接触するように金属膜配線を形成してライン抵抗を低減する方式（特開平 2-165592 号公報参照）も試みられている。

【0005】一方、白色発光薄膜 EL 素子とカラーフィルターを組み合わせたフィルター方式カラー EL パネルは、従来のモノカラーパネルと類似の製造プロセスで製作できるものと見込まれ、その実用化が期待されている。フィルター方式カラー EL パネルに用いられる薄膜 EL 素子については、カラーフィルターとのギャップをできるだけ狭く抑えるために、電極構成を上記の構成例とは逆とした、いわゆる反転構造、すなわち、下部電極を金属電極とし、上部電極を ITO 透明電極として、EL 発光を上部より取り出す電極構成が提案されている。

【0006】図 3 は、カラーフィルターを組み合わせた、従来から提案されている反転構造の薄膜 EL 素子の基本構成図で、(a) は断面図、(b) は (a) の図中の Y-Y' より見た平面の要部である。ガラス基板 1 の上に、走査線側の金属電極 2'、第 1 絶縁層 3、発光層 4、第 2 絶縁層 5、データ線側の ITO 透明電極 6' が順次積層されており、ITO 透明電極 6' には、ライン抵抗を低減するための金属膜配線 7' が接触して形成されている。ITO 透明電極 6' の上部には、ガラス基板 12 に形成されたフィルター 11 が近接して配置されている。

【0007】発光層 4 で生じた EL 発光は、上部の ITO 透明電極 6' の側から取り出され、フィルター 11 で分光され 3 原色化される。データ線側の電極、したがって ITO 透明電極 6 では、画素ピッチが約 0.3mm の 1 画素中に R、G、B の 3 色が配置されるので、R、G、B それぞれのサブ画素ピッチは 0.1mm 以下となる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記のように構成された反転構造の薄膜 EL 素子とカラーフィルターを組み合わせれば、EL 発光が分光され 3 原色化されるので、カラー EL パネルとして使用することができる。しかしながら、このように構成した薄膜 EL 素子に於いても、電極構成を、モノカラー EL パネル用の薄膜 EL 素子の場合と同様に、電極の長さが短い側を ITO 透明電極とし、電極の長さが長い側を金属電極としているが、ITO 透明電極はデータ線側の電極であるので、カラーフィルターを組み合わせるとカラー EL パネルとして用いる際には、線幅が R、G、B の 3 色に細分化されるのでライン抵抗が増大し、各サブ画素に印加されるパルス電圧波形が歪み、発光特性が不均一になるという問題点がある。すなわち、ITO 透明電極端部の給電端子から遠い画素に印加されるパルス電圧波形は、ライン抵抗のために電圧降下を起こし波形が歪み、発光輝度が低下する。ライン抵抗を下げるために膜厚を厚くすると、光の透過率が低下してしまうという新たな問題が生ずる。したが

って、ライン抵抗を下げるにはITO透明電極上に金属膜配線を設けることが必須となるが、ライン抵抗を抑えるために金属膜配線の線幅を広くするとサブ画素のフィルファクターがさらに小さくなるという問題があり、また、線幅が $10\mu\text{m}$ 以下では製作時に断線等の欠陥を生じる確率が高くなり、製品の歩留りを低下させてしまうという問題がある。

【0009】本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、ITO透明電極の膜厚を厚くすることなくライン抵抗が低く抑えられ、かつサブ画素のフィルファクターが低下せず、しかも安定して製作が可能な、カラーELパネル用の薄膜EL素子を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、本発明においては、カラーフィルターと組み合わせてカラーELパネルを構成する薄膜EL素子を、

(1) 基板上に、金属電極、第1絶縁層、発光層、第2絶縁層、およびITO透明電極層を順次積層して構成される反転構造とし、直交する2組の電極ストライプのうち、データ側を金属電極、走査線側をITO透明電極とし、かつITO透明電極に接するように金属膜配線を形成することとする。

【0011】(2) さらに、ITO透明電極に接するように形成する金属膜配線を、ITO透明電極の上表面の画素上と側面の画素間とにまたがって形成することとする。

(3) さらにまた、ITO透明電極に接するように形成する金属膜配線を、AlとNiの積層膜で形成することとする。

【0012】

【作用】本発明においては、カラーフィルターと組み合わせてカラーELパネルを構成する薄膜EL素子を、上記(1)のように、データ側を金属電極として構成すれば、サブ画素に分割してもライン抵抗の増加は小さく、金属電極での電圧降下は無視できる。また、ITO透明電極は分割のない走査線側となるので線幅が広くとれ、ライン抵抗を下げるためにこのITO透明電極に接して形成する金属膜配線の作成工程が容易となる。とくに線幅が広いがために金属膜配線を製作の容易な $10\mu\text{m}$ 以上の線幅としても十分なフィルファクターがとれ、高い歩留りで安定して製作することができる。

【0013】さらに上記(2)のように、金属膜配線をITO透明電極の上表面の画素上のみならず側面の画素間にまたがって形成するようにすれば、金属膜配線による画素表面の遮蔽割合を低減させ、フィルファクターを確

保することが容易となる。また、上記(3)のように、ITO透明電極に接するように配線する金属膜を、AlとNiの積層膜で形成することとすれば、ITO透明電極との密着性に優れ、かつ端部の給電端子部でのハンダ付け性の良好な金属膜配線が得られ、ITO透明電極のライン抵抗の低減に効果的である。

【0014】

【実施例】以下、図に基づいて本発明による薄膜EL素子の実施例を説明する。図1は、カラーフィルターと組み合わせた、本発明の実施例の薄膜EL素子の基本構成図で、(a)は、その断面図、(b)は、(a)の図中のX-X'から見た平面図の要部である。

【0015】本実施例では、NA-40 ガラスを用いたガラス基板1の上に、Mo膜を約 2000\AA の膜厚に成長し、 O_2/CF_4 ガスによるドライエッチングでエッジをテーパ状に加工して、R、G、Bの三原色フィルターのパターンに対応した、 $100\mu\text{m}$ ピッチで $80\mu\text{m}$ 幅、したがって間隔 $20\mu\text{m}$ 幅にパターンニングして金属電極2を形成し、データ側電極としている。第1絶縁層3は、 SiO_2 (膜厚 $200\sim 800\text{\AA}$) と Si_3N_4 (膜厚 $1000\sim 3000\text{\AA}$) を積層して形成されている。発光層4は、Ce 添加 SrS (膜厚 $500\sim 10000\text{\AA}$) と Mn 添加 ZnS (膜厚 $3000\sim 7000\text{\AA}$) の積層膜であり、白色のEL発光を生ずるものである。続いて積層された第2絶縁層5は、第1絶縁層3と同様に SiO_2 (膜厚 $200\sim 800\text{\AA}$) と Si_3N_4 (膜厚 $1000\sim 3000\text{\AA}$) を積層して形成されたものである。走査側電極となるITO透明電極6は、ITOを約 2000\AA の膜厚に成長し、 $300\mu\text{m}$ ピッチで $250\mu\text{m}$ 幅、したがって間隔 $50\mu\text{m}$ 幅にパターンニングして形成されたものである。ITO透明電極6には、Al (膜厚 $12000\sim 13000\text{\AA}$) とNi (膜厚 $3000\sim 4000\text{\AA}$) を積層することにより、ITO透明電極6のエッジ部分に $20\mu\text{m}$ 幅にパターンニングした金属膜配線7が形成されている。なお、この例では、 $20\mu\text{m}$ 幅の金属膜配線7は、画素上のみならず $50\mu\text{m}$ の広い幅を有する画素間にも一部形成されており、その割合は画素上に $15\mu\text{m}$ 幅、画素間に $5\mu\text{m}$ 幅の割合である。

【0016】なお、フィルター11は、顔料分散型をガラス基板12の上にパターンニングしたものである。表1は、本実施例の電極構成の場合と、金属電極を走査線側電極、ITO透明電極をデータ線側電極とし、かつITO透明電極の表面に膜厚 2000\AA 、 $5\mu\text{m}$ 幅の金属膜配線を付設した従来の電極構成の場合について、金属膜配線による画素表面の遮蔽割合を比較したものである。

【0017】

【表1】

	データ線側電極 (幅 80 μ m)	走査線側電極 (幅 250 μ m)	金属膜配線による 画素表面の遮蔽割合
本実施例	Mo	ITO + 20 μ m 幅 Al/Ni (画素上15 μ m)	6%
従来例	ITO + 5 μ m 幅 Al/Ni (画素上 5 μ m)	Mo	6%

表 1 に見られるように、本実施例では、走査線側電極を ITO 透明電極とし、配線加工工程の容易な 20 μ m 幅と幅広の金属膜配線を施しても、一部を幅の広い画素間に形成することができるので、金属膜配線による画素表面の遮蔽割合は、5 μ m 幅と極めて狭い金属膜配線を施した従来例の場合と同等となる。

【0018】本実施例の構成においては、金属膜配線の線幅をさらに狭くすることが容易であり、従来の構成に比べて画素表面の遮蔽割合を低減すること、したがって画素のフィルファクターを上昇させることが可能である。なお、上記の例では、640x480 マトリックスで上下 2 分割駆動した場合に駆動用 IC が十分動作する範囲となるように、配線抵抗を選定して構成したものである。

【0019】

【発明の効果】上記のように、本発明においては、

(1) 基板上に金属電極、第 1 絶縁層、発光層、第 2 絶縁層、および ITO 透明電極層を順次積層して形成され、カラーフィルタと組み合わせてカラー EL パネルを構成する薄膜 EL 素子において、直交する 2 組の電極ストライプのうち、狭い画素ピッチが要求されるデータ線側を金属電極とし、長さは相対的に長い画素ピッチの広い走査線側を ITO 透明電極とし、この ITO 透明電極に接して金属膜配線を形成することとしたので、従来の方式での金属膜配線に比較して、加工の容易な幅の広い金属膜配線を形成しても、画素表面の遮蔽割合を従来と同等、あるいはそれ以下に抑えることが可能となり、画素のフィルファクターを低下させることなく、高い歩留りで安定して製作できるカラー用の薄膜 EL 素子が得られるようになった。

【0020】(2) また、上記のように、画素ピッチが広

く、間隔も広い走査線側を ITO 透明電極とし、この ITO 透明電極に接して金属膜配線を形成することとしたので、画素間に金属膜配線の一部を形成することが可能となり、金属膜配線による画素表面の遮蔽割合の低減、したがって画素のフィルファクターの上昇をより効果的に行うことができることとなる。

【0021】(3) さらに、ITO 透明電極に接して形成された金属膜配線を、Al と Ni の積層膜で形成すれば、この金属膜配線と ITO 透明電極との間に良好な密着性が得られ、また給電端子部でのハンダ付け性にも優れるので、ライン抵抗をより確実に安定して低減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】カラーフィルタと組み合わせた、本発明の実施例を示す反転構造の薄膜 EL 素子の基本構成図で、

(a) は断面図、(b) は要部の平面図。

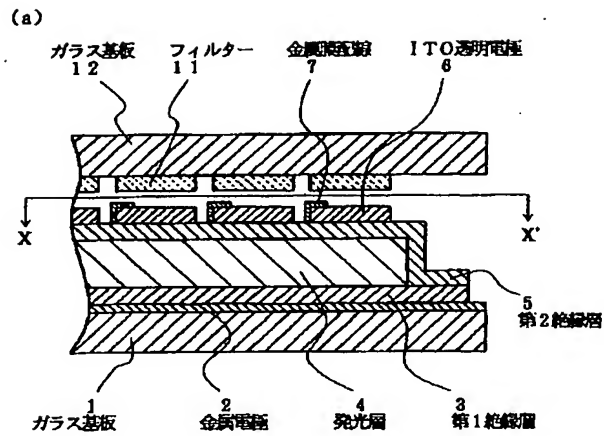
【図 2】従来の薄膜 EL 素子の基本構成を示す断面図。

【図 3】カラーフィルタと組み合わせた、従来の反転構造の薄膜 EL 素子の基本構成図で、(a) は断面図、(b) は要部の平面図。

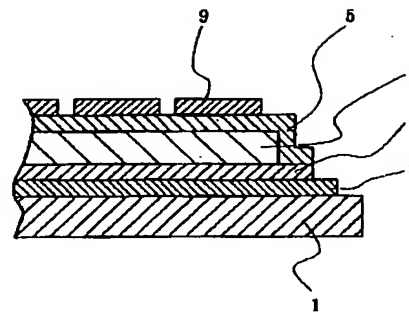
【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 金属電極
- 3 第 1 絶縁層
- 4 発光層
- 5 第 2 絶縁層
- 6 ITO 透明電極
- 7 金属膜配線
- 11 フィルタ
- 12 ガラス基板

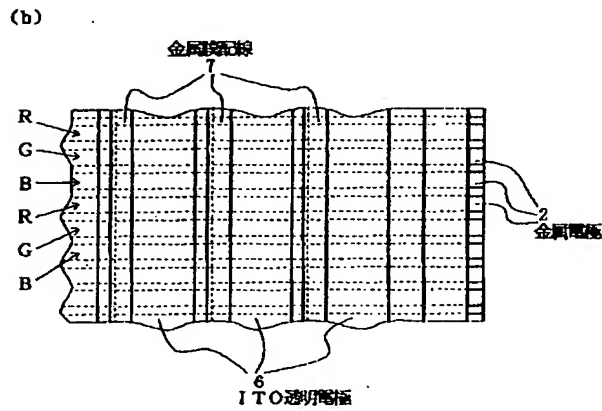
【図1】



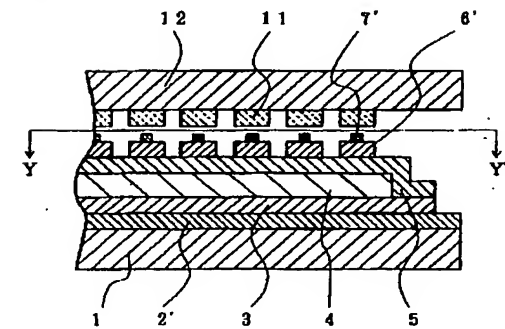
【図2】



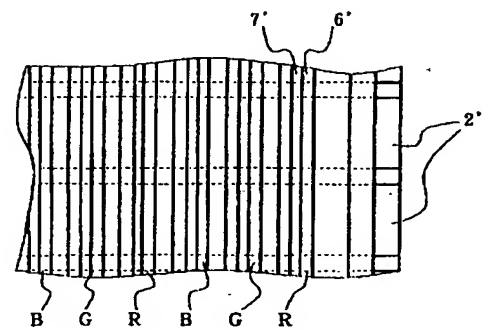
【図3】



(a)



(b)



フロントページの続き

(72) 発明者 寺尾 豊
 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号
 富士電機株式会社内

This Page Blank (uspto)